

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
⑪ 公開特許公報 (A) 昭56-46573

5 Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 33/00  
G 02 B 5/14

識別記号

庁内整理番号  
7739-5F  
7529-2H

⑫公開 昭和56年(1981)4月27日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 2 頁)

⑬光ファイバー用半導体光装置

⑭特 願 昭54-120869  
⑮出 願 昭54(1979)9月21日  
⑯發明者 麻悟  
横浜市戸塚区吉田町292番地株

式会社日立製作所生産技術研究所内

⑭出願人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内1丁目5番1号  
⑯代理人 弁理士 秋本正実

明細書

発明の名称 光ファイバー用半導体光装置

特許請求の範囲

多層エピタキシャル層を備えた発光ダイオードにおいて、前記発光ダイオードに、少くともその発光領域以上の面積を底辺部に有する円錐形の結合器を密着せしめ、その結合器と、これに接続する光ファイバーコアとを同一の屈折率を有する材料で構成し、これらをスプライシングにより、永久接続することを特徴とする光ファイバー用半導体光装置。

発明の詳細な説明

本発明は、光通信用の発光ダイオードと、これに接続する光ファイバーとの結合用半導体光装置に関するものである。

電気的な情報信号を発光ダイオードで光情報信号に変換し、光ファイバーケーブルを媒体として伝送し、受光PINダイオードで再び電気的情報信号に変換する光伝送装置は、大容量の情報伝送が可能で、耐誘導雜音性に優れているところから、

各種の用途への適用が期待されている。然しながら、前記光伝送装置の送信部において、発光ダイオードから放射状に出力される光情報信号を100  $\mu\text{m}$ 程度の媒体光ファイバーコア部に直接投入することは非常に困難であり、そのために伝送可能な情報量は大巾に制限されている。

前記した困難な問題に対し、從来から種々の対策が提案されている。例えば(1)球状の一部を切断した形状の放射器を構成し、これを媒体としてダイオードとファイバーを結合する方法(特開昭51-87984)、(2)ダイオードの発光領域中心部に嵌合せられた球状レンズを媒体としてファイバーに結合する方法(特開昭53-4489)、(3)発光素子内部に電流制限領域を設けて、発光部分の面積を限定し、高発光密度の光を出力する方法(特開昭53-3784)、(4)固定基材に使用する接着剤の影響をなくする方法(特開昭53-49975)等がある。

しかしながら上記したこれらの方では、発光ダイオードから面状発光する光出力を、全て光ファイバーに入力させることはできず、さらに発光

ダイオード、放射器、光ファイバー間の間隙および端面での反射に沿づく損失があり、その上結合時の作業性も劣るなどの欠点がある。

本発明は前記の如き従来技術の問題を解決するため、発光ダイオードに、少くともその発光領域以上の面積を底辺に有し、かつ円錐形の結合器を密着させ、その結合器とこれに接続する光ファイバーとを同一の屈折率を有する材料で構成し、これらの結合器と光ファイバーとをスプライシングにより永久接続したものである。

次に本発明の光ファイバー用半導体光装置の一実施例を添付図について説明する。添付図において、発光ダイオード1はn-GaAs(100)面上に通常のエピタキシャル成長法で作られたP型-Ga<sub>1-x</sub>Al<sub>x</sub>As層8を基板として、連続エピタキシャル成長法により、P型-Ga<sub>1-x</sub>Al<sub>x</sub>As層9およびn型Ga<sub>1-x</sub>Al<sub>x</sub>As層10を設け、P層9およびn層10の界面に接合部11を形成した後、前記P-Ga<sub>1-x</sub>Al<sub>x</sub>As基板8内のP<sup>+</sup>拡散層12によって制限される光の取出し窓13およびオーミック電極2から構成されている。

成されている。

光ファイバー5はコア部7およびクラッド部6とで構成され、この光ファイバー5と前記発光ダイオード1とを光学的に結合する。この場合発光ダイオード1の少くとも発光領域、即ち光の取出し窓13以上の面積を底辺部に有する円錐形の、しかも前記光ファイバー5と同一の屈折率を有する硝子材料で結合器4を形成し、この結合器4の底辺部を前記発光ダイオードに密着せしめ、光ファイバー5のコア部7より屈折率の小さい接着剤3で結合する。そして前記結合器4の先端と所定の長さを有する光ファイバー5とは通常のスプライシング技術により接続して、ケース内に固定されているものである。

以上述べた如く、本発明の光ファイバー用半導体光装置は、発光ダイオードの光取出し窓13と結合器4とを平面で密着させているので、その接合部で発生した光を有效地に利用して結合損失を最小限に防ぐことができ、さらに結合器4は実質的に円錐であつて、その先端と光ファイバー

との接続をスプライシングで行なうため、接続損失が殆んどない。そのため従来からの伝送光情報の制限が大巾に緩和され、また発光ダイオード1と結合器4との位置設定が従来に比べ簡単になつたので装置の製作作業性がよくなる効果がある。

#### 図面の簡単な説明

添付図面は本発明の光ファイバー用半導体装置の断面図である。1…発光ダイオード、2…オーミック電極、3…接着剤、4…円錐形結合器、5…光ファイバー、6…クラッド部、7…コア部、8…P-Ga<sub>1-x</sub>Al<sub>x</sub>As基板、9…P-Ga<sub>1-x</sub>Al<sub>x</sub>Asエピタキシャル層、11…接合部、12…P<sup>+</sup>拡散層、13…光取出し窓。

代理人弁理士 秋 本 正 実

